



Hole 18 Loch Lomond Golf Club tijdens Barclays Scottish Open 2007

## Maakt trinexapac-ethyl (Primo MAXX™) gras steviger?

### Het inzetten van trinexapac-ethyl als 'pre-condition tool' in stressperiodes

Zoals in eerdere artikelen (Greenkeeper 1, 2008) beschreven is, zijn plantengroei-regulatoren (PGR's) voor meerdere doeleinden inzetbaar. Ze kunnen onder andere gebruikt worden om hogere greensnelheden en maaihoogtes te realiseren, om het aandeel *Poa annua* in struisgras grasmatten te verminderen, het controleren van zaadkoppen in *Poa annua* en om minder frequent te maaien. Het wordt ook toegepast voor efficiënter gebruik van water, bemesting en fungiciden, tijdens het doorzaaien, het realiseren van een betere kleur en dichtheid en het stimuleren van de wortelgroei. Daarnaast geven PGR's geen verhoogde viltopbouw. Ook worden PGR's ingezet om de schaduwtolerantie te verhogen, de machineslijtage en vorstschade te verminderen en om minder onkruid te hoeven bestrijden. Dit is een hele lijst zo alles bij elkaar. In dit artikel wordt dieper ingegaan op de PGR trinexapac-ethyl (TE, in Nederland verkrijgbaar als Primo MAXX™) en of deze PGR de grasplant steviger kan maken.

Auteur: Niels Dokkuma

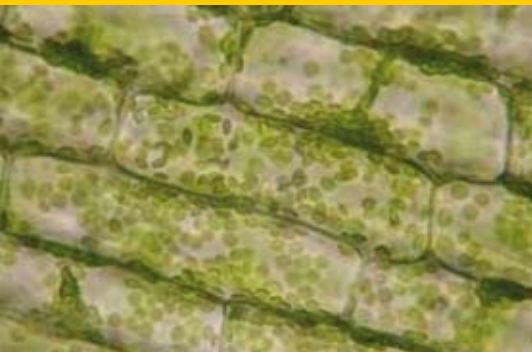


Foto 2 Cellen van een grasplant onder normale gibberelline toestand



Foto 3 Cellen van een grasplant bij verhoogde gibberelline toestand

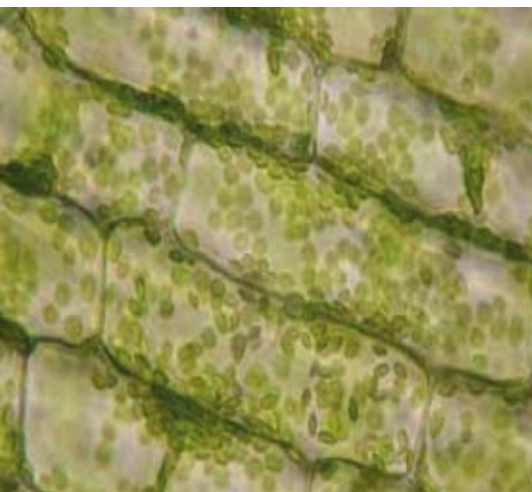


Foto 4 Cellen van een grasplant bij verminderde gibberelline toestand

Een PGR is een organische verbinding - natuurlijk of synthetisch - die wanneer aanwezig of toegepast in kleine hoeveelheden resulteert in een verandering van de plantengroei en -ontwikkeling. PGR's hebben effect op planthormonen. Er zijn zes klassen planthormonen te onderscheiden, namelijk: auxines (wortelen van de plant), ethyleen (fruitrijping), abscorsinezuur (sluiting van de huidmondjes), brassinosteroïde (bladgroei), cytokinine (celvermeerdering) en gibberelline (lengtegroei van cellen). Cytokinine en gibberellines zorgen voor de groei van de plant, respectievelijk via celvermeerdering en lengtegroei. PGR's blokkeren deze hormonen. De oude classificatie van PGR's was onderverdeeld in Type 1 en Type 2. In het nieuwe

classificatiesysteem is er onderscheid gemaakt naar klasse A t/m E.

## "PGR's blokkeren deze planthormonen"

Trinexapac-ethyl is een klasse A PGR. Het blokkeert de gibberellines laat in de biosynthese en wordt door het blad opgenomen. Net als bij klasse B PGR's wordt hierdoor een miniaturgrasplant verkregen. De celstrekking vanuit het blad wordt aanzienlijk verminderd waardoor de celstructuur aanzienlijk kleiner blijft. De energie die plant nu over heeft wordt verdeeld naar zijwaartse uitstoeeling en een betere beworteling. Dit resulteert in een dichtere, stevigere zode met een intensievere beworteling (een hoger droog wortelgewicht). Uit proeven blijkt dat een grasmat behandeld met TE gemiddeld 50% minder maaisel levert. Functies van gibberellines in planten zijn onder andere: lengtegroei van de cellen, stimulering van de bloei en zaadkieming. Op foto 1 is een proefvak te zien op het Joseph Valentine Turfgrass Research Center op Penn State University waar overmatig gibberellines zijn toegepast. Dit laat extra lengtegroei zien en daarmee een lichtgroene graskleur. Op foto 2 is te zien hoe de cel van een grasplant er onder een normale (gibberelline)toestand uit ziet. Bij foto 3 wordt

duidelijk hoe de cellen van een grasplant eruit zien als extra gibberelline toegediend wordt, waardoor uiteindelijk het beeld zoals in de foto hieronder verkregen wordt. Op foto 4 is weergegeven hoe de cellen eruit zien wanneer een klasse A (bijvoorbeeld TE) of B PGR toegediend is en er dus een donkere groene grasmat ontstaat.

Hoe maakt trinexapac-ethyl gras stevig? 'Stevig' is in het geval van een grasmat de mogelijkheid om met stress om te gaan. Denk hierbij aan stressomstandigheden zoals schaduw, betreding, hitte en droogte. Andere stressfactoren kunnen bijvoorbeeld zijn: intensief maaien en rollen voor toernooipreparatie van de golfbaan. Op foto 6 is te zien hoe we 's ochtends de 18e green maaien tijdens het Barclays Scottish Open 2007 op Loch Lomond Golf Club. In het kader van dit artikel wordt niet verder ingegaan op stressen op de grasmat veroorzaakt door toernooipreparatie van een golfbaan.

### Stress door schaduw

In het geval van schaduw treedt er stress op wanneer de grasmat minder dan vier tot vijf uur per dag direct zonlicht krijgt. Hierbij kunnen bomen overigens voor 95 procent van de blokkade van het beschikbare zonlicht zorgen. De effecten van schaduw zijn onder andere: verminderde lichtintensiteit en luchtcirculatie, gematigde temperaturen, verhoogde relatieve vochtigheid en veranderde lichtkwaliteit. In



Foto 1 Extra lengtegroei van gras door overmatige gibberellines onder normale gibberelline toestand



Foto 8 Divot-herstel onderzoek op Penn State

dit laatste geval zorgen bijvoorbeeld bomen of andere obstakels voor een vermindering tot 20 procent van de ratio rood licht. Hierdoor worden meer gibberellines aangemaakt en vindt er dus lengtegroei van de cellen plaats. Een praktisch voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld het lichtgroene en langere gras wanneer je een prullenbak oppakt om te verplaatsen. Door in bovengenoemde stressomstandigheden Primo MAXX™ te gebruiken wordt de gibberelline laat in de biosynthese gestopt. Hierdoor wordt minder gibberelline aangemaakt en treedt er dus minder excessieve lengtegroei op.

#### Hitte en droogte stress

In het geval van hitte- en droogtestress reageert de grasplant door de huidmondjes in het blad te sluiten om daarmee water te besparen. Dit gebeurt omdat het aandeel water (op peil gehouden via opname door de wortels) in de grasplant zelf de verdamping door de hoge temperaturen niet kan bijhouden. Door het sluiten van de huidmondjes treedt uiteindelijk een verminderde fotosynthese op. Als de temperaturen in de grasplant te hoog oplopen, kunnen de huidmondjes kortstondig geopend worden zodat de grasplant wat hitte kan afvoeren, ofwel transpireren. Dit kan gedaan worden door middel van *syringen* (nevelen),



Foto 6: 's Ochtends: 18e green maaien tijdens Barclays Scottish Open 2007 op Loch Lomond Golf Club



Foto 7 Divot-stress

## "Verhoogde weerstand tegen divots door hogere dichtheid"

wat het kortstondig beregenen met een slang onder hoge druk is waarbij een klein beetje water/nevel wordt toegediend. Dit syringen gebeurt dan meerdere malen per dag en is dus echt bestemd voor de korte termijn. Voor een langere periode kan Primo MAXX<sup>TM</sup> gebruikt

worden als voorzorgsmaatregel tegen hitte- en droogtestress, dus een soort 'pre-condition tool' om het gras erop voor te bereiden. De grasplant gebruikt dan minder water, het verlies van het aantal grasplanten wordt verminderd en het herstellend vermogen wordt verhoogd. Maar hoe beïnvloedt TE de stressen van de zomer op de grasplant (studie van McCann en Huang, 2007)? TE verhoogt de kwaliteit van de grasmat, het aandeel bladgroen, het plaatsvinden van fotosynthese, het herstellend vermogen na stress en het transpireren (hitte afvoeren) gedurende periodes van stress. Daarnaast verlaagt TE de waterconsumptie van de grasplant door verminderde verdamping.

### Divot-stress

Naast bovengenoemde stressen kan trinexapac-ethyl ook worden ingezet om stress op de grasmat door divot-schade op voornamelijk par 3 holes te verminderen (zie foto 7 met Arnold Palmer op de tee van een par 3 hole). Op Penn State University is er recentelijk onderzoek naar uitgevoerd. Hier werd een testgebied behandeld met TE geëvalueerd op divot-weerstand, dichtheid van de grasmat en wortelmasse (zie foto 8 op de vorige pagina). Hieruit bleek dat bij tees opgebouwd uit zand de afname van de omvang van individuele divots 10 tot 20 procent was. Op tees opgebouwd met een hoger organisch stof gehalte bleek deze afname per individuele divot ongeveer 10 procent te zijn. Het herstellend vermogen van de divots is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. De verhoogde weerstand tegen divots bij met TE

behandeld gras werd veroorzaakt doordat er een hogere dichtheid van de grasmat (tot 15 procent meer) was en meer wortelmasse (tot 10 procent meer) aanwezig was. Uit onderzoek (Fagerness et al., 2004) blijkt dat 50 procent meer stikstof getransporteerd wordt van het blad naar de kroon, wortels, boven- en ondergrondse uitlopers als de grasplant met TE behandeld is. Het verplaatsen van deze koolhydraten zorgt er dus voor dat de wortels dieper wortelen, een hogere dichtheid bereiken en zich beter verspreiden. Wortels ontwikkelen zich door celvermeerdering, onder invloed van het hormoon cytokinine dus. Maar hoe beïnvloedt trinexapac-ethyl cytokinines in de grasplant dan? Uit onderzoek (Ervin en Zhang, 2007) blijkt dat er een verhoogd aandeel cytokinines aanwezig is in de grasplant nadat TE is toegediend. Het is op dit moment nog niet duidelijk hoe verminderde gibberelliniveaus (door toedoen van TE) zorg dragen voor het verhoogde aandeel cytokinine in de grasplant.

### Spuiten van Primo MAXX<sup>TM</sup>

Het is nodig TE toe te dienen vóórdat de grasmat onder stress is. Anders kan het zich namelijk moeilijker herstellen. Het is dus duidelijk een 'pre-condition tool'. Op plekken op de golfbaan waar het gras al onder stress is moet TE niet worden toegediend. Denk hierbij aan vernauwingen in looproutes, dus van green naar volgende tee en bij bruggetjes over waterpartijen bijvoorbeeld. Nadat het middel gespoten is, moet het gedurende één uur drogen op het blad voor optimale opname door de grasplant. Ongeveer drie tot vijf dagen na het spuiten van TE wordt het effect ervan zichtbaar in een lengtegroei-afname tot wel 50%. Na het toedienen treedt er eerst lichte verkleuring op (fytotoxiciteit). Daarna wordt de grasmat donkerder groen door het verhoogde aandeel bladgroen. De fytotoxiciteit kan gemaskeerd worden door stikstof en ijzerchelaat of bijvoorbeeld een vloeibare meststof zoals Greenmaster Liquid in de tank met de PGR te mixen. Tot slot is het een goed idee om te beginnen met testprogramma's op een beperkte basis om te begrijpen hoe deze producten werken en wat je ervan kan verwachten.

### Bron:

Thomas Serensits M.S., kandidaat Ph.D. in Agronomy aan Penn State University